

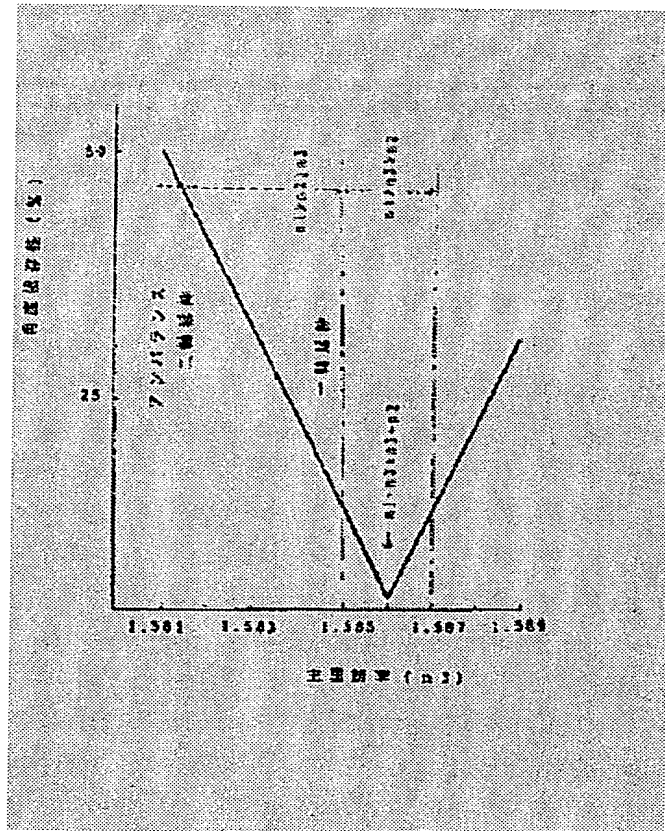
# PHASE DIFFERENCE PLATE

Patent number: JP3024502  
 Publication date: 1991-02-01  
 Inventor: YOSHIMURA OSAMU; others: 01  
 Applicant: KURARAY CO LTD  
 Classification:  
 - international: G02B5/30  
 - european:  
 Application number: JP19890159980 19890622  
 Priority number(s):

## Abstract of JP3024502

**PURPOSE:** To reduce the angle dependency of an optical path difference by setting the main refractive index  $n_3$  of the phase difference plate in the thickness direction between the main refracting indexes  $n_1$  and  $n_2$  in direction parallel to the surfaces of the phase difference plate.

**CONSTITUTION:** The phase difference plate is formed by placing an anisotropic sheet or film made of resin whose characteristic birefringent value is positive and an anisotropic film or sheet made of resin whose characteristic birefringent value is negative one over the other so that the directions wherein the degrees of orientation are large are substantially at right angles to each other. Then  $n_1 < n_3 < n_2$ , where  $n_1$  and  $n_2$  are the main refractive indexes in the direction parallel to the surfaces of the phase difference plate and  $n_3$  is the main refractive index in the thickness direction. The angle dependency of the phase difference plate satisfying the relation  $n_1 < n_3 < n_2$  is improved remarkably and, specially, when  $n_1 - n_3 = n_3 - n_2$ , the incidence angle dependency of the optical path difference is specially small.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-24502

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)2月1日

G 02 B 5/30

7448-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 位相差板

⑯ 特 願 平1-159980

⑰ 出 願 平1(1989)6月22日

⑱ 発 明 者 吉 村 修 新潟県北蒲原郡中条町協和町4-7 協和ガス化学工業株式会社内

⑲ 発 明 者 間 和 彦 新潟県北蒲原郡中条町協和町4-7 協和ガス化学工業株式会社内

⑳ 出 願 人 株式会社クラレ 岡山県倉敷市酒津1621番地

㉑ 代 理 人 弁理士 本 多 堅

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

位相差板

## 2. 特許請求の範囲

(1) 位相差板の面に平行な主屈折率を $n_1$ 、 $n_2$ 、厚み方向の主屈折率を $n_3$ と表した場合、 $n_3$ が $n_1$ と $n_2$ の間の値である位相差板。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は透明性に優れた位相差板に関し、特に入射角依存性の小さい位相差板に関する。

## 【従来の技術】

位相差板は、最近の光学技術の発展に伴いその重要性を増している。例えば液晶固有の複屈折にともなう着色を複屈折を補償する事により無色化した白黒液晶ディスプレイにおいて補償用位相差板として用途が期待されている。そのような位相差板として従来ポリカーボネートの異方性フィルムまたはシートが使用されていた。しかしながら、ポリカーボネートの異方性フィルムまたはシート

においては、光の入射角によって光路差が大きく変化し斜から見た場合補償が適正に行なわれなくなり着色するため視野角範囲が狭くなる欠点があった。

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は上記従来技術の問題点の解決にあり、すなわち光路差の角度依存性の少ない位相差板の開発である。

## 【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、位相差板の面に平行な主屈折率を $n_1$ 、 $n_2$ 、厚み方向の主屈折率を $n_3$ と表した場合、 $n_3$ が $n_1$ と $n_2$ の間の値である位相差板により達成される。

第1図は厚みが $200\mu$ 、位相差板面に垂直な方向の光路差が $600nm(n_1 - n_2 = 0.003)$ の位相差板を例として、 $n_3$ と $n_1$ および $n_2$ の値の大小と光路差の角度依存性の関係を示したものである。樹脂の平均屈折率は $1.586$ である。ここで角度依存性は、光線が位相差板に対し直角に入射した場合に対する、 $n_2$ 方向に入射光線を

45°傾けたときの光路差変化の絶対量を百分率で示した。この方向とn1方向に入射光線を傾けたとき、最も光路差の変化が大きくなり、前者においては高光路差側に、後者においては低光路差側にほぼ同量変化する。

ポリカーボネートの異方性配向フィルムで代表される従来の樹脂製位相差板では一軸延伸物および二軸延伸物とも、固有複屈折値が正の場合、 $n_1, n_2 \geq n_3$ 、負の場合  $n_1, n_2 \leq n_3$  となり、 $n_3$  が  $n_1$  と  $n_2$  の間の値となるものはなかった。第1図には固有複屈折値が正の場合を示したが、このようなものでは角度依存性の優れたものは得られない。一方本発明の  $n_3$  が  $n_1$  と  $n_2$  の間の値である位相差板においては角度依存性が著しく改善されることがわかる。特に  $n_1 - n_3 = n_3 - n_2$  の条件を満足させたものは光路差の入射角依存性が特に小さく、液晶ディスプレイに好適な位相差板となる。

本発明の位相差板は、具体的には例えば固有複屈折値が正の樹脂からなる異方性フィルムまたは

シートと負の樹脂からなる異方性フィルムまたはシートが、配向度の大きい方向が実質的に直角になるように重ね合わされたもので実現される。

この場合、固有複屈折値が正の材料としてはポリカーボネート樹脂、セルロースジアセテート樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂、ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル樹脂、負の材料としてはポリ(メタ)アクリル酸エステル樹脂、ポリスチレンなどの不飽和芳香族化合物の樹脂等の透明なホモポリマー、コポリマーあるいはこれらを主成分とするブレンド物、ポリマーアロイの位相差板が使用できる。特に、透明性に優れたポリカーボネート樹脂、セルロースジアセテート樹脂、メタクリル酸エステルを主成分とするアクリル樹脂、スチレンを主成分とするスチレン系樹脂が好ましい。

異方性配向フィルムまたはシートは、例えば上記原料樹脂を押出し成形により、フィルムあるいはシート状に成形した後、樹脂のガラス転移温度より10〜40℃高い温度で一軸延伸、あるいは

異方性を持つような条件で二軸延伸することにより得られる。

また重ね合わせにおいて直角方向からのずれは35°以内にすることが好ましい。

本発明の位相差板の厚みは本質的に制限されるものでないが、取扱性から25μ〜5mmが好ましい。

本発明の位相差板に片面または両面に保護層を積層してもよい。

以下に、発明の説明において用いた物性値の測定方法および光路差の角度依存性の評価法を示す。

・光路差測定法：偏光顕微鏡（日本光学工業（株）製、LABOPHOT-POL）を使用し、常法に従い測定した。角度依存性は試料台の上に試料を所定の角度に傾けて測定し測定した。

・主屈折率：R. S. Steinの方法(Journal of Polymer Science 24,383-386(1957))により求めた主屈折率間の差と、樹脂の平均屈折率より計算した。尚、位相差板面に平行な主屈折率は大きい方を  $n_1$ 、小さい方を  $n_2$  と表し

た。多層位相差板においては固有複屈折値が正の異方性シートのそれと合せた。

・角度依存性の評価：光線が位相差板に対し直角に入射した場合を基準とし、 $n_1$ 方向および  $n_2$ 方向に入射光線を傾けたときの光路差の変化の絶対量を百分率で算出し、両者の平均値で評価した。入射角は傾けた角度を示す。

#### 【実施例】

本発明を実施例により具体的に説明する。

##### 実施例1

ポリカーボネート樹脂（出光石油化学（株）製、A-2500）から180℃の延伸温度で2.2倍の延伸倍率で一定幅一軸延伸を行ない作製した厚みが100μの異方性フィルムとポリスチレン樹脂（三菱モンサント（株）製、ダイヤレックスHF-77）から120℃の延伸温度で2.2倍の延伸倍率で一定幅一軸延伸を行ない作製した厚みが101μの異方性フィルムを、延伸方向が直角になるように重ね合わせ位相差板を作製した。これの主屈折率は、 $n_1$ が1.5898、 $n_2$ が

1.5883、 $n_3$ が1.90と $n_3$ が $n_1$ と $n_2$ の間の大きさであり、ほぼ $n_2 - n_3 = n_3 - n_1$ の条件を満足するものであった。これは入射角が $45^\circ$ でも光路差は5%も変化せず、角度依存性が小さいものであった。

#### 実施例2～5

一軸延伸または二軸延伸により作製したポリカーボネート樹脂の異方性フィルムとポリスチレン樹脂の異方性フィルムを配向度の大きい方向が直角になるように重ね合わせ $n_3$ が $n_1$ と $n_2$ の間の大きさにある位相差板を作製した。

これらは第1表に示すように光路差の角度依存性が小さく、入射角が $45^\circ$ でも光路差の変化量は10%以下であった。

#### 比較例1～3

実施例1に使用したポリカーボネート樹脂から一軸延伸または二軸延伸により異方性フィルムまたはシートを作製した。これらは第1表に示すように $n_3$ が $n_1$ と $n_2$ の間になく、光路差の角度依存性が大きく、 $45^\circ$ の入射角において光路差の

変化量が10%のものでは得られなかった。

#### 比較例4～5

実施例1に使用したポリスチレン樹脂から一軸延伸または二軸延伸により異方性フィルムを作製した。これらは第1表に示すように $n_3$ が $n_1$ と $n_2$ の間になく、光路差の角度依存性が大きかった。

#### 実施例6～8

実施例1～5と同様に作製した、ポリカーボネート樹脂とアクリル樹脂（協和ガス化学工業（株）製、パラベットSH）の異方性フィルムを配向度の大きい方向が直角になるように重ね合わせ $n_3$ が $n_1$ と $n_2$ の間の大きさにある位相差板を作製した。

これらは第1表に示すように実施例1～5の場合と同様に光路差の角度依存性が小さく、特にほぼ $n_2 - n_3 = n_3 - n_1$ の条件を満足するものは、入射角が $45^\circ$ でも光路差は5%も変化せず、角度依存性が小さいものであった。

#### 【発明の効果】

位相差板の面に平行な主屈折率を $n_1$ 、 $n_2$ 、厚

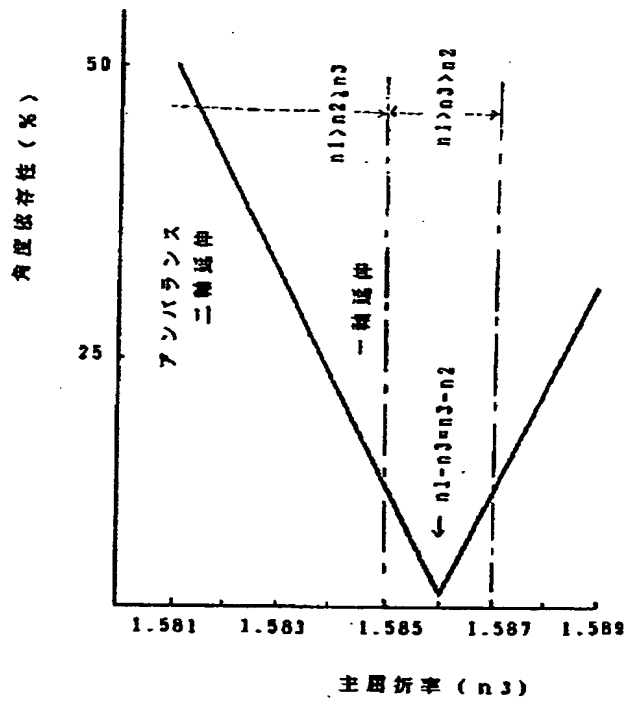
み方向の主屈折率を $n_3$ と表した場合、 $n_3$ が $n_1$ と $n_2$ の間の値である位相差板により従来不可能であった光路差の角度依存性の少ない位相差板が可能となった。これは、例えば白黒液晶ディスプレイの補償用位相差板として好適に使用される。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の位相差板と従来の位相差板の光路差の角度依存性を示したものである。

	厚み ( $\mu$ )	主屈折率			光路差 (nm)	角度依存性 (%)		
		$n_1$	$n_2$	$n_3$		$15^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$
実施例1	2.01	1.5398	1.5883	1.8890	3.01	0	1	2
実施例2	1.97	1.5398	1.5881	1.8893	3.04	1	4	7
実施例3	1.98	1.5399	1.5884	1.8897	2.98	1	5	6
実施例4	3.02	1.5398	1.5878	1.8894	6.03	1	3	5
実施例5	2.95	1.5398	1.5885	1.8889	3.30	1	2	4
比較例1	2.00	1.5871	1.5858	1.5863	3.02	2	8	15
比較例2	1.99	1.5872	1.5858	1.5848	3.03	3	11	24
比較例3	2.63	1.5888	1.5862	1.5850	1.68	6	26	56
比較例4	1.97	1.5824	1.5869	1.5827	3.04	2	7	16
比較例5	1.96	1.5921	1.5906	1.5933	2.97	3	13	28
実施例6	1.97	1.5327	1.5512	1.5321	2.97	0	1	2
実施例7	2.04	1.5526	1.5511	1.5523	2.96	1	4	7
実施例8	2.02	1.5523	1.5514	1.5517	2.99	1	3	8

第 1 図



BEST AVAILABLE COPY